

高三年级化学第二组校《真实问题解决 8——离子反应、氧化还原反应规律应用》阶段测试题答案及解析

1. 答案：C

解析：化学反应的根本标志是有新物质的生成，此题中 A、B、D 中均有新物质生成，属于化学变化。而转轮排字过程不涉及化学反应。

2. 答案：A

解析：A.人工固氮中氮气转化为氨气，是 N_2 转化为 NH_3 的过程，N 化合价由 0 \rightarrow -3 价，化合价降低，被还原，故 A 错误；B.工业合成氨是典型的固氮方法，故 B 正确；C.根据图像知，通过生物体可以将铵盐和蛋白质转化，实现了含氮的无机物和有机物的转化，故 C 正确；D.生物体合成蛋白质过程也有碳、氢、氧元素的参与，故 D 选项正确。

3. 答案：B

解析：饱和氯水具有强氧化性，能将 SO_3^{2-} 氧化成 SO_4^{2-} ，A 中不能大量共存； $c(H^+)=1.0\times 10^{-13}mol/L$ 溶液，说明该溶液显碱性，因此可以大量共存； S^{2-} 和 Cu^{2+} 可以结合生成难溶性 CuS 沉淀，所以不能大量共存； $pH=12$ 的溶液，说明该溶液显碱性，而 Al^{3+} 与碱不能大量共存。所以正确的答案是 B。

4. 答案：B

解析： S^{2-} 和 Hg^{2+} 易结合形成难溶性物质，A 正确；NO 的氧化性强于 CO，反应的方程式为 $2CO+2NO\overset{\text{催化剂}}{\longrightarrow}N_2+2CO_2$ ，因此 B 不正确；明矾在溶液中电离出的 Al^{3+} 水解生成的氢氧化铝胶体能吸附水中的悬浮物，C 正确；碳、氢化合物在高温下可被氧气氧化生成二氧化碳和水，D 正确。

5. 答案：C

解析：本题考查的是原电池和电解池原理。原电池中 H^+ 移向电池的正极，A 项错误；该原电池的负极反应式为 $CH_3CH_2OH - 4e^- + H_2O = CH_3COOH + 4H^+$ ，正极反应式为 $O_2 + 4e^- + 4H^+ = 2H_2O$ ，故电池总反应式为 $CH_3CH_2OH + O_2 = CH_3COOH + H_2O$ ，C 项正确，用 C 项的方程式进行判断，有 0.4 mol 的电子转移，消耗氧气为 0.1 mol，B 项错误；酸性电池不可能得到 OH^- ，D 项错误。

6. 答案：D

解析：分析： $K_2Cr_2O_7$ 溶液中存在平衡： $Cr_2O_7^{2-}$ (橙色)+ $H_2O\rightleftharpoons 2CrO_4^{2-}$ (黄色)+ $2H^+$ ，加入酸，氢离子浓度增大，平衡逆向移动，则溶液橙色加深，加入碱，平衡正向移动，溶液变黄，由实验②、④可知 $Cr_2O_7^{2-}$ 具有较强的氧化性，可氧化乙醇，而 CrO_4^{2-} 不能，以此解答该题。A.在平衡体系中加入酸，平衡逆向移动，重铬酸根离子浓度增大，橙色加深，加入碱，平衡正向移动，溶液变黄，故 A 正确；B.②中重铬酸钾氧化乙醇，重铬酸钾被还原，故 B 正确；C.②是酸性条件，④是碱性条件，酸性条件下氧化乙醇，而碱性条件不能，说明酸性条件下氧化性强，故 B

正确；D.若向④溶液中加入 70%的硫酸到过量，溶液为酸性，可以氧化乙醇，溶液变绿色，故 D 错误。

7. 答案：B

解析：分析：实验一 a、d 处试纸变蓝，说明生成 OH⁻，为电解池的阴极，b 处变红，局部褪色，为电解池的阳极，生成氯气，c 处无明显变化，铁丝左侧为阳极，右侧为阴极，

实验二两个石墨电极附近有气泡产生，左侧生成氢气，右侧生成氧气，两个铜珠的左侧为阳极，右侧为阴极，n 处有气泡产生，为阴极，以此解答该题。A.d 处试纸变蓝，为阴极，生成 OH⁻，电极方程式为 $2\text{H}_2\text{O}+2\text{e}^-\text{=H}_2\uparrow+2\text{OH}^-$ ，故 A 正确；B.b 处变红，局部褪色，是因为 $\text{Cl}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{HCl}+\text{HClO}$ ，HCl 的酸性使溶液变红，HClO 的漂白性使局部褪色，故 B 错误；C.c 处为阳极，发生了反应： $\text{Fe}-2\text{e}^-\text{=Fe}^{2+}$ ，故 C 正确；D.实验一中 ac 形成电解池，db 形成电解池，所以实验二中也相当于形成三个电解池，一个球两面为不同的两极，左边铜珠的左侧为阳极，发生的电极反应为 $\text{Cu}-2\text{e}^-\text{=Cu}^{2+}$ ，右侧(即位置 m 处)为阴极，发生的电极反应为 $\text{Cu}^{2+}+2\text{e}^-\text{=Cu}$ ，同样右边铜珠的左侧为阳极，右侧(即位置 n 处)为阴极，因此 m 处能析出铜的说法正确，故 D 正确。

二、填空题

8. 答案

(1) BaO

(2) 8: 1

(3) $4^{15}\text{NO}+4\text{NH}_3+3\text{O}_2\text{催化剂}4^{15}\text{NNO}+6\text{H}_2\text{O}$

解析：(1) 由图示可知 BaO 和 NO_x 反应生成 Ba(NO₃)₂，Ba(NO₃)₂ 再还原为 N₂，则储存 NO_x 的物质为 BaO。

(2) 第一步反应中 H₂ 被氧化生成水，化合价由 0 价升高到 +1 价，Ba(NO₃)₂ 的 N 元素化合价由 +5 价降低到 -3 价，生成氨气，则 1mol Ba(NO₃)₂ 生成氨气转移 16mol 电子，参加反应的氢气的物质的量为 16/2=8mol，则消耗的 H₂ 与 Ba(NO₃)₂ 的物质的量之比是 8: 1。

(3) 在有氧条件下 ¹⁵N₂O 与 NH₃ 以一定比例反应时，得到的笑气几乎都是 ¹⁵NNO，由 N 元素守恒可知 ¹⁵N₂O 与 NH₃ 应为 1: 1，可知反应的化学方程式为 $4^{15}\text{NO}+4\text{NH}_3+3\text{O}_2\text{催化剂}4^{15}\text{NNO}+6\text{H}_2\text{O}$ 。故答案为 $4^{15}\text{NO}+4\text{NH}_3+3\text{O}_2\text{催化剂}4^{15}\text{NNO}+6\text{H}_2\text{O}$ 。

9. 答案

(1) ① $\text{Cu}+2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓})\xrightarrow{\Delta}\text{CuSO}_4+\text{SO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ ② 饱和 NaHSO₃ 溶液

(2) ① $\text{Ag}_2\text{SO}_3+4\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}=2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^++\text{SO}_3^{2-}+4\text{H}_2\text{O}$

② H₂O₂ 溶液，产生白色沉淀

(3) ① Ag⁺ Ag₂SO₄ 溶解度大于 BaSO₄，没有 BaSO₄ 沉淀时，必定没有 Ag₂SO₄

② 途径 1 不产生 SO₄²⁻，途径 2 产生 SO₄²⁻

(4) $2\text{Ag}^++\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{Ag}_2\text{SO}_3\downarrow+2\text{H}^+$

(6) 实验条件下： SO_2 与 AgNO_3 溶液生成 Ag_2SO_3 的速率大于生成 Ag 和 SO_4^{2-} 的速率碱性溶液中 SO_3^{2-} 更易被氧化为 SO_4^{2-}

解析：

实验一、 Cu 和浓硫酸在加热条件下反应生成硫酸铜、二氧化硫和水，试剂a除去二氧化硫中杂质，且不能和二氧化硫反应，常用饱和亚硫酸氢钠溶液，然后二氧化硫通入硝酸银溶液中，迅速反应，得到无色溶液A和白色沉淀B；

实验二、沉淀B中加入氨水生成银氨溶液，然后向溶液C中加入过量硝酸钡，钡离子和C中阴离子反应生成沉淀D，洗涤干净沉淀后加入过量稀盐酸，加入盐酸后沉淀D大部分溶解，剩余少量沉淀F，推断D中主要是 BaSO_3 ，沉淀F为 BaSO_4 ，滤液E中含有二氧化硫或亚硫酸；

实验三、①向溶液A中滴入过量盐酸，产生白色沉淀，说明溶液A中含有 Ag^+ ； Ag_2SO_4 微溶于水， Ag_2SO_4 在水溶液中能电离出 Ag^+ ，说明溶液A中含有硫酸银；②取上层清液继续滴加 BaCl_2 溶液，未出现白色沉淀，可判断B中不含 Ag_2SO_4 ，则得到的 SO_4^{2-} 是 SO_3^{2-} 被氧化得到的；

通过以上分析知，实验一中二氧化硫和硝酸银反应生成亚硫酸银和氢离子，同时生成少量硫酸银，以此解答该题。

(1) ①浓 H_2SO_4 可以与 Cu 反应生成硫酸铜、二氧化硫和水，方程式为 $\text{Cu}+2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓})\xrightarrow{\Delta}\text{CuSO}_4+\text{SO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ ，故答案为： $\text{Cu}+2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓})\xrightarrow{\Delta}\text{CuSO}_4+\text{SO}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ ②

试剂a用于除去二氧化硫中的杂质，一般用饱和饱和 NaHSO_3 溶液。

(2) ① Ag_2SO_3 溶于氨水生成银氨络离子，反应的离子方程式为 $\text{Ag}_2\text{SO}_3+4\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}=2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^++\text{SO}_3^{2-}+4\text{H}_2\text{O}$ 。②由于亚硫酸钡溶于稀盐酸生成钡离子而硫酸钡不溶于稀盐酸，故用稀硫酸鉴别E中的钡离子从而证明D中主要是亚硫酸钡，进一步证实B中含有亚硫酸银。

(3) ①向溶液A中滴入过量盐酸，产生白色沉淀，证明溶液中含有 Ag^+ ；取上层清液继续滴加 BaCl_2 溶液，未出现白色沉淀，可判断B中不含 Ag_2SO_4 ，原因是因为 Ag_2SO_4 微溶于水， $\text{Ag}_2\text{SO}_4(\text{s})\rightleftharpoons 2\text{Ag}^++\text{SO}_4^{2-}$ ，向上层清液滴加氯化钡溶液，若含有 Ag_2SO_4 ，则会出现沉淀。

②由实验三可知 SO_4^{2-} 产生的途径是 SO_3^{2-} 被氧化为进入D。

(4)由以上分析可知 SO_2 与 AgNO_3 溶液反应生成 Ag_2SO_3 和硝酸，离子方程式 $2\text{Ag}^++\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{Ag}_2\text{SO}_3\downarrow+2\text{H}^+$ ；

(6)由以上实验现象可知二氧化硫和硝酸银反应生成亚硫酸银和氢离子，同时生成少量硫酸银，即既能发生沉淀反应，又能发生氧化还原反应，其中沉淀反应的速率比氧化还原反应快。